

# 水中における酸化タングステン 光触媒による抗菌効果の検証

茨城県立並木中等教育学校  
5年次 溝井 悠斗

# 研究の動機

光触媒は光があたることで、抗菌効果が生じ、空気中の菌類を抑制すると知った。そこで、光触媒の抗菌効果を水中で生じさせることが、水質浄化につながると考え、本研究を行うことにした。

# 研究の目的

光触媒が水中の菌類に対して抗菌効果を示すか  
確認すること

# 実験 1 方法

1. 乙戸沼公園で採水した水50 mLに対して、下図の条件を施し、①～⑤とした。
2. 寒天培地15~20mLに①～⑤1mLを混ぜ、混釈培地を作成し、3日後にコロニー数をカウントした。

名称	水草	紫外線照射
①	なし	なし
②	なし	あり
③	加工済水草	なし
④	加工済水草	あり
⑤	水草	あり

光触媒加工は市販の光触媒スプレー（酸化タングステン）で行った。

水草の表面の紫外線強度は $1000\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 程度である。

# 実験 1 結果

名称	水草	紫外線照射
①	なし	なし
②	なし	あり
③	加工済水草	なし
④	加工済水草	あり
⑤	水草	あり

名称	コロニー数
① - 1	11
② - 1	2
③ - 1	62
④ - 1	34
⑤ - 1	527

名称	コロニー数
① - 2	8
② - 2	16
③ - 2	32
④ - 2	13
⑤ - 2	461

①～④と比べて、  
⑤のコロニー数は多くなった。

③と④を比較すると、④のほうがコロニー数が少なくなった。

# 実験 1 考察

①～④と比べて、⑤のコロニー数は多くなった。  
→水草に付着していた菌類によるものだと考えられる。

③と④を比較すると、④のほうがコロニー数が少なくなった。

→水中でも光触媒による抗菌効果が生じたと考えられる。

## 実験2 方法

1. 乙戸沼公園で採水した水50 mLに対して下図の条件を施し、⑥～⑩とした。
2. 寒天培地15～20mLに⑥～⑩1mLを混ぜ、混釈培地を作成し、3日後にコロニー数をカウントした。

名称	水草	光照射
⑥	加工済水草	赤色光
⑦	加工済水草	緑色光
⑧	加工済水草	青色光
⑨	加工済水草	紫外線
⑩	加工済水草	なし

光触媒加工は市販の光触媒スプレー（酸化タンゲステン）で行った。

水草の表面の紫外線強度は1000 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>程度である。

水草の表面の赤色光、緑色光、青色光のライトの強さは約500ルクスである。

## 実験 2 結果

名称	水草	光照射
⑥	加工済水草	赤色光
⑦	加工済水草	緑色光
⑧	加工済水草	青色光
⑨	加工済水草	紫外線
⑩	加工済水草	なし

名称	コロニー数	名称	コロニー数
⑥-1	268	⑥-2	337
⑦-1	245	⑦-2	310
⑧-1	145	⑧-2	178
⑨-1	38	⑨-2	61
⑩-1	259	⑩-2	349

⑥、⑦のコロニー数は⑩とほとんど同じだった。  
⑩と比べて⑧、⑨のコロニー数は少なくなった。



## 実験 2 考察

⑩と比べて、⑥、⑦のコロニー数はほとんど変化がなかった。

→酸化タングステン光触媒は、赤色光、緑色光では光触媒として働かない。

⑩と比べて、⑧、⑨のコロニー数は減少した。

→青色光、紫外線を照射することで、光触媒として利用することができる。

## 実験3 方法

1. 乙戸沼公園で採水した水50 mLに対して、下図の条件を施し、⑪～⑮とした。

2. 寒天培地15~20mLに⑪～⑮1mLを混ぜ、混釈培地を作成し、3日後にコロニー数をカウントした。

名称	水草	光照射
⑪	なし	なし
⑫	なし	太陽光
⑬	加工済水草	なし
⑭	加工済水草	太陽光
⑮	水草	太陽光

光触媒加工は市販の光触媒スプレー（酸化タンゲステン）で行った。

# 実験 3 結果

名称	水草	光照射
⑪	なし	なし
⑫	なし	太陽光
⑬	加工済水草	なし
⑭	加工済水草	太陽光
⑮	水草	太陽光

名称	コロニー数
⑪ - 1	67
⑫ - 1	59
⑬ - 1	111
⑭ - 1	31
⑮ - 1	128

名称	コロニー数
⑪ - 2	58
⑫ - 2	55
⑬ - 2	109
⑭ - 2	25
⑮ - 2	144

⑭と⑬を比較すると、⑭のコロニー数のほうが少なくなった。

## 実験 3 考察

⑭と⑬を比較すると、⑭のコロニー数のほうが少なくなった。

→太陽光を照射したことで、光触媒の抗菌効果が生じたと考えられる。

## 考察まとめ

水中でも酸化タングステン光触媒は、青色光、紫外線を照射することで抗菌効果を示す。（実験1、実験2）

太陽光を照射することで、酸化タングステン光触媒の抗菌効果により、水中の菌類を抑制することができる。（実験3）

## 今後の展望

- ・水中の光触媒によって不活化できる菌類の特徴を明らかにするとともに、菌類を選択的に不活化する方法を考えたい。
- ・水中の光触媒による抗菌効果を高めるため、水草以外に光触媒の固定物体を考えたい。
- ・濁度が高い水において、水中で光触媒を行う方法を考えたい。

# 謝辞・参考文献

渡部俊也・砂田香矢乃・橋本和仁：(1999)“酸化チタンの光触媒反応を利用した抗菌作用  
『無機マテリアル』”,6巻,p532-540

黒田靖：(2013)“高感度光触媒材料の開発 —NEDO「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」成果の実用化”—,『におい・かおり研究誌』,44巻,p.184-191

光触媒工業会標準化委員会：(2023)“光触媒工業会 抗菌：UV 性能判定基準説明資料”

本研究を行うにあたり、顧問の先生方をはじめとする、協力してくださったすべての方々に感謝いたします。